



J1050 U.S. PTO
09/921393



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100 37 726.2

Anmeldetag: 02. August 2000

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
München/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Vermitteln für die
Übertragung von Nutzdatenpaketen
sowie zugehörige Signalisierungseinheit

IPC: H 04 L 12/56

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 07. Juni 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Chele

Wolter

This Page Blank (uspto)

Beschreibung

Verfahren zum Vermitteln für die Übertragung von Nutzdatenpaketen sowie zugehörige Signalisierungseinheit

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vermitteln für die Übertragung von Nutzdatenpaketen. Die Nutzdaten werden in einem Datenübertragungsnetz in Datenpaketen übertragen. Die Übertragung erfolgt auf der Basis von Datenpaketen. Zwar lassen sich auch in durchschaltevermittelte Netzen Datenpakete übertragen, jedoch erfolgt die Übertragung und Weiterleitung zwischen den Netzknoten dann nicht auf der Basis von Datenpaketen, sondern auf der Basis von Zeitschlitten.

10

Ein Datenpaket enthält üblicherweise einen Paketkopf und einen Paketrumpf. Im Paketkopf befinden sich Informationen zur Weiterleitung des Datenpakets, beispielsweise eine Zieladresse und eine Absenderadresse. Außerdem gibt es Datenpakete, die im Paketkopf auch Signalisierungsinformationen enthalten, die bei der Übertragung gemäß Protokollen höherer Protokollschichten erforderlich sind. Im Paketrumpf befinden sich die Nutzdaten. Beispiele für Netze, in denen Nutzdaten paketbasiert übertragen werden, sind das ATM-Netz (Asynchronous Transfer Mode) und das Internet bzw. sogenannte Intranets, in denen die Datenpakete gemäß Internetprotokoll übertragen werden.

20

25

Neben den Netzen, in denen Datenpakete übertragen werden, gibt es auch durchschaltevermittelte Netze. Die Vermittlung enthält hier eine Verbindungsaufbauphase, in der Ressourcen des Netzes für die Verbindung belegt werden und in der verschiedene Übertragungskanäle zusammengeschaltet werden. Die Daten werden dann in Zeitkanälen übertragen und weitergeleitet. In der Verbindungsabbauphase werden die belegten Ressourcen wieder freigegeben, wobei die Übertragungskanäle wieder voneinander getrennt werden.

30

35

In Datenpakete übertragenden Netzen wird auf höheren Protokollebenen ebenfalls vermittelt, d.h. es gibt eine Verbindungsaufbauphase, eine Übertragungsphase und eine Verbindungsabbauphase. Dabei werden Signalisierungsprotokolle eingesetzt. Bisher wird die Signalisierung grundsätzlich in den Endgeräten abgeschlossen, d.h. dort werden Signalisierungsnachrichten erstmals erzeugt und es werden Antworten auf empfangene Signalisierungsnachrichten gesendet. Beispiele für solche Endgeräte sind Dienstnutzungsrechner, sogenannte Server, und Diensterbringungsrechner, sogenannte Clients.

Außerdem sind Netzübergangseinheiten bekannt, die Paketnetze und durchschaltevermittelte Netze verbinden. Eine solche Netzübergangseinheit ist beispielsweise aus dem Standard H.323 (02/98) "Packed Based Multimedia Communications Systems" der ITU-T (International Telecommunication Union - Standardisation Sector Telecommunication) bekannt. Die Netzübergangseinheit wird in diesem Standard auch als Gateway bezeichnet. Die Netzübergangseinheit schließt die Signalisierung zu jeder Seite hin ab, d.h. für zwei fest vorgegebene Protokolle. Zur Seite des Paketnetzes wird beispielsweise gemäß Protokoll H.323 signalisiert und zur Seite des durchschaltevermittelten Netzes gemäß ISUP-Protokoll (ISDN User Part).

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur Vermittlung für die Übertragung von Nutzdatenpaketen anzugeben. Außerdem sollen eine zugehörige Signalisierungseinheit, ein zugehöriges Programm sowie ein Datenträger und eine Datennetznachricht mit diesem Programm angegeben werden.

Die das Verfahren betreffende Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Verfahrensschritte gelöst. Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren enthält eine Signalisierungseinheit mindestens drei Anschlusseinheiten, die beim

Aufbau einer Verbindung zur Übertragung von Nutzdaten in Datenpaketen eingesetzt werden. Die Nutzdaten werden in Datenpaketen eines Netzes weitergeleitet, das Nutzdaten auf der Basis von Datenpaketen überträgt. Die Anschlusseinheiten
5 schließen jeweils die Signalisierung zu einem der an der Datenübertragung beteiligten Endgeräten hin ab. Die an einer Anschlusseinheit ankommenden Signalisierungsnachrichten für die Vermittlung der Datenpakete werden mit Hilfe von für die Signalisierungseinheit festgelegten internen Signalisierungs-
10 nachrichten an die andere Anschlusseinheit weitergeleitet.

Die internen Signalisierungsnachrichten werden gemäß einem internen Signalisierungsprotokoll übertragen. Das interne Signalisierungsprotokoll bildet eine Schnittstelle zwischen
15 den beiden nach außen hin an den Anschlusseinheiten abgeschlossenen Signalisierungsprotokollen. Das interne Signalisierungsprotokoll ist so festgelegt, dass es sowohl zwischen Anschlusseinheiten, die nach außen das gleiche Signalisierungsprotokoll abschließen, als auch zwischen Anschlusseinheiten eingesetzt werden kann, die nach außen in verschiedene
20 Signalisierungsprotokolle abschließen. Durch das Festlegen des internen Signalisierungsprotokolls und der internen Signalisierungsnachrichten wird zum einen eine Modularisierung erreicht. Diese Modularisierung führt dazu, dass Anschlusseinheiten für einzelne äußere Signalisierungsprotokolle unab-
25 hängig voneinander entwickelt werden können. Weiterhin gestattet die Modularisierung, die Signalisierungseinheit mit geringem Aufwand an verschiedene Aufgabenstellungen anzupassen.

30

Als ein Endgerät wird eine Einheit betrachtet, die elektrisch oder optisch übertragbare Daten mit Hilfe einer Wandlereinheit erzeugt, beispielsweise mit Hilfe einer akustischen Wandlereinheit oder mit Hilfe einer Bildwandlereinheit. Ein
35 Endgerät ist auch eine Einheit, die aus optischen oder elektronisch empfangenen Daten mit Hilfe einer Wandlereinheit akustische Signale oder Bildsignale erzeugt. Die Endgeräte

werden üblicherweise von Teilnehmern genutzt. Eine dritte Art von Endgeräten sind Einheiten, die Nutzdaten automatisch erzeugen oder automatisch auswerten. Diese Art von Endgeräten kann sich auch in der Signalisierungseinheit selbst, in anderen Signalisierungseinheiten oder in anderen Netzknoten befinden.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren sind die Anschlusseinheiten wahlweise miteinander verbindbar. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass die bisher bei der Signalisierung für paketbasierte Netze übliche starre Verbindung zwischen den Anschlusseinheiten aufgehoben werden kann. Dies eröffnet die Möglichkeit, in einer Signalisierungseinheit mehr als zwei Anschlusseinheiten anzuordnen und diese abhängig von den Anforderungen an die Signalisierungseinheit zu verbinden. Die Anforderungen ändern sich beispielsweise lastabhängig oder aufgrund anderer Umstände. Fällt beispielsweise eine Anschlusseinheit aus, so lässt sich an deren Stelle eine andere Anschlusseinheit mit der Partneranschlusseinheit verbinden.

Gemäß einem zweiten Aspekt wird die das Verfahren betreffende Aufgabe durch das im Patentanspruch 2 angegebene Verfahren gelöst, das technisch eng mit dem Verfahren gemäß Anspruch 1 zusammenhängt.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren gemäß zweitem Aspekt enthält eine Signalisierungseinheit mindestens zwei Anschlusseinheiten, die beim Aufbau einer Verbindung zur Übertragung von Nutzdaten in Datenpaketen eingesetzt werden. Die Nutzdaten werden in Datenpaketen eines Netzes weitergeleitet, das Nutzdaten auf der Basis von Datenpaketen überträgt. Die Anschlusseinheiten schließen jeweils die Signalisierung zu einem der an der Datenübertragung beteiligten Endgeräten hin gemäß einem Signalisierungsprotokoll für durchschaltevermittelte Übertragung von Nutzdaten ab. Die an einer Anschlusseinheit ankommenden Signalisierungsnachrichten für die Vermittlung der Datenpakete werden mit Hilfe von für die Signa-

lisierungseinheit festgelegten internen Signalisierungsnachrichten an die andere Anschlusseinheit weitergeleitet. Die beiden Anschlusseinheiten sind entweder fest miteinander verbunden oder lassen sich wahlweise miteinander verbinden.

5

Bei einer Weiterbildung sind die Anschlusseinheiten über ein Koppelnetz verbindbar, das die internen Signalisierungsnachrichten vorzugsweise in Kanälen überträgt. Als Übertragungskanal wird eine Übertragungsstrecke, z.B. eine Leitung oder ein Zeitschlitz in einem vorgegebenen Zeitrahmen genutzt. Das bedeutet, dass im Koppelnetz Ressourcen für die Signalisierung reserviert werden. Das Belegen von Ressourcen für einzelne Signalisierungsvorgänge ist gerechtfertigt, weil während der Signalisierung in beide Richtungen etwa gleiche Datenmengen übertragen werden müssen. Mit einem Koppelnetz lassen sich eine Vielzahl von Anschlusseinheiten gleichzeitig miteinander verbinden. Alternativ zum Koppelnetz lässt sich ein Bussystem oder ein Datennetz einsetzen.

10

15

20

25

Bei einer nächsten Weiterbildung wird die Verbindung der Anschlusseinheiten abhängig vom Verbindungsziel gesteuert. Durch diese Maßnahme lassen sich von einer Anschlusseinheit aus, d.h. von den daran angeschlossenen Endgeräten, Endgeräte erreichen, die an verschiedenen anderen Anschlusseinheiten angeschlossen sind. Da die Anzahl der an einer Anschlusseinheit anschließbaren Endgeräte begrenzt ist oder eine Begrenzung aufgrund eines modularen Aufbaus sinnvoll ist, können aufgrund der wahlweisen Verbindungsmöglichkeit sehr viele Verbindungen geschaltet werden.

30

Bei einer Weiterbildung werden mehrere Signalisierungsnachrichten zum Übertragen von jeweils einem Informationselement mit folgenden Inhalten genutzt:

35

- einer Adresse, unter der das eine Endgerät im paketvermittelten Netz erreichbar ist,

- einer Portnummer, die eine Empfangseinheit eines Endgerätes bezeichnet, und
- ein Codierungskennzeichen, welches die beim Senden von Datenpaketen an ein Endgerät eingesetzte Codierungsart bezeichnet.

Alternativ werden mehrere Signalisierungsnachrichten eingesetzt, die jeweils nur eines der genannten Informationselemente enthalten. Dadurch ist eine Umsetzung von den äußeren Signalisierungsprotokollen bzw. eine Umsetzung auf die äußeren Signalisierungsprotokolle erleichtert.

Bei einer Ausgestaltung enthält die Signalisierungseinheit weitere Anschlusseinheiten, die jedoch zur Vermittlung von Verbindungen zur Übertragung von Nutzdaten in einem durchschaltevermittelten Netz dienen und somit gemäß Protokollen für durchschaltevermittelte Netze signalisieren. Die weiteren Anschlusseinheiten benutzen dieselbe Meldungsschnittstelle zum Austausch der internen Signalisierungsnachrichten wie die Anschlusseinheiten, die die Übertragung von Nutzdatenpaketen vermitteln. Insbesondere zum Verbindungsaufbau zwischen den verschiedenen Anschlusseinheiten werden gleiche Signalisierungsnachrichten eingesetzt. Abhängig von der Anschlusseinheit unterscheiden sich jedoch die Inhalte der Signalisierungsnachrichten. Durch diese Maßnahme muss für die Vermittlung von Nutzdaten für durchschaltevermittelte Netze und für die Vermittlung in Paketnetzen nur ein Schnittstelle festgelegt werden. Dies bietet die Voraussetzung dafür, beide Vermittlungsarten mit erheblich verringertem Aufwand für die Teilnehmer anbieten zu können.

Bei einer nächsten Weiterbildung arbeitet mindestens eine der am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten gemäß ISUP-Protokoll (ISDN User Part) oder einem darauf aufbauenden Protokoll. Der Kern des ISUP-Protokolls ist insbesondere in den Standards Q.763 und Q.764 festgelegt. Durch die Einbeziehung von Anschlusseinheiten, die gemäß ISUP-Protokoll die

Signalisierung nach außen hin abschließen, lassen sich bereits bewährte Anschlusseinheiten für die Vermittlung bei der Übertragung von Nutzdatenpaketen und damit für eine neue Aufgabe nutzen. Dies erspart Entwicklungsaufwand. Die bisher
5 verwendeten Anschlusseinheiten müssen nur um wenige Funktionen erweitert werden, beispielsweise um eine Funktion zum Ermitteln einer Internetadresse und um Funktionen zum Ansteuern einer Steuereinheit, die an einem paketvermittelnden Netz angeschlossen ist. Über die Steuereinheit lässt sich eine Netz-
10 übergangseinheit zum Umwandeln der Nutzdaten erreichen.

Arbeiten beide am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten gemäß ISUP-Protokoll, so lässt sich die Signalisierungseinheit zwischen zwei herkömmlichen Vermittlungsstellen
15 des durchschaltevermittelten Netzes schalten. Arbeiten alle drei am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten gemäß ISUP-Protokoll, so gibt es beim Verbindungsaufbau für die Übertragung in Datenpaketen Wahlmöglichkeiten. Gegebenenfalls signalisieren die beiden Anschlusseinheiten gemäß unter-
20 schiedlichen Protokollarten.

Signalisiert eine oder signalisieren zwei der drei Anschlusseinheiten gemäß einem Signalisierungsprotokoll für ein Paketnetz, so gibt es beim Verbindungsaufbau die Wahl zwischen
25 Protokollklassen und nicht nur zwischen Protokollarten.

Bei einer nächsten Ausgestaltung arbeitet mindestens eine der am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten gemäß einem um Informationselemente ergänzten ISUP-Protokoll, das die
30 Übertragung folgender Angaben ermöglicht:

- einer Adresse, unter der das eine Endgerät im paketvermittelten Netz erreichbar ist, und/oder
- einer Portnummer, die eine Empfangseinheit eines Endgerätes bezeichnet und/oder
35
- einer Codierungsart, die beim Senden von Datenpaketen an ein Endgerät eingesetzt werden soll.

- Bei der Ergänzung des ISUP-Protokolls werden vorzugsweise die im Standard Q.765 vorgegebenen Transportmechanismen genutzt, z.B. die dort angegebene Container-Struktur BAT (Bearer Association Transport). Durch diese Maßnahme lassen sich zwei Signalisierungseinheiten verschiedener Betreiber für die Vermittlung eines Übertragungsweges für Nutzdatenpakete nutzen. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn die Netzübergangseinheiten von Signalisierungseinheiten in verschiedenen Ländern gesteuert werden. Innerhalb einer Signalisierungseinheit gibt es beispielsweise eine Anschlusseinheit, die gemäß erweitertem ISUP-Protokoll arbeitet, und eine Anschlusseinheit, die gemäß ISUP-Protokoll arbeitet.
- Bei einer nächsten Weiterbildung schließt mindestens eine der am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten die Signalisierung gemäß einem Signalisierungsprotokoll für ein paketübertragendes Datennetz ab. An der Anschlusseinheit ist direkt oder über weitere Signalisierungseinheiten ein Endgerät oder eine andere Einheit in einem Datenpaket übertragenden Netz angeschlossen. Durch diese Maßnahme lässt sich die Signalisierung abschnittsweise oder auch vollständig unter Verwendung eines Datenpakete übertragenden Netzes ausführen. Es werden Verfahren ausgeführt, bei denen auch zwei oder drei Anschlusseinheiten gemäß einem Signalisierungsprotokoll für Paketnetze signalisieren. Die Signalisierungsprotokolle können sich unterscheiden. Dies erhöht die Wahlmöglichkeiten beim Verbindungsaufbau.
- Bei einer Ausgestaltung mit einer Anschlusseinheit, die gemäß einem Signalisierungsprotokoll für ein paketübertragendes Datennetz arbeitet, ist das Signalisierungsprotokoll ein Protokoll zur Signalisierung mit einem Endgerät, vorzugsweise das Protokoll H.323, das Protokoll SIP (Session Initiation Protocol) oder das Protokoll MGCP (Media Gateway Control Protocol). Das Protokoll H.323 wurde von der ITU-T festgelegt. Das Protokoll SIP und das Protokoll MGCP wurden von der IETF (In-

ternet Engineering Task Force) in den Defacto-Standards RFC2543 und RFC2705 (Request For Comment) festgelegt. Jedoch werden auch andere Signalisierungsprotokolle eingesetzt. Ist ein Endgerät an die Anschlusseinheit angeschlossen, so wird
5 die für die Übertragung der Nutzdaten zu nutzende Adresse, die zu verwendende Zugangseinheit und die Codierungsart durch das Endgerät vorgegeben. Die Anschlusseinheit selbst muss diese Daten nur weiterleiten.

10 Bei einer anderen Ausgestaltung mit einer Anschlusseinheit, die gemäß einem Signalisierungsprotokoll für ein paketübertragendes Datennetz signalisiert, ist dieses Signalisierungsprotokoll ein Protokoll einer unteren Protokollschicht, z.B. der Signalisierungsschicht. Auf einer höheren Protokollebene
15 wird ein Protokoll eingesetzt, das ursprünglich für ein durchschaltevermitteltes Übertragungsnetz festgelegt worden ist, z.B. das Protokoll ISUP oder ein darauf aufbauendes Protokoll. Durch diese Maßnahme kann wahlweise die herkömmliche Signalisierungsart über das durchschaltevermittelte Netz oder
20 eine Signalisierungsart über das Datenpakete übertragende Netz gewählt werden. Beispielsweise erfolgt dies abhängig von der Verkehrslast in den beiden Netzen.

Bei einer nächsten Weiterbildung bezieht mindestens eine der
25 am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten eine Steuereinheit ein, mit deren Hilfe eine Netzübergangseinheit erreichbar ist. Für die Signalisierung zwischen Netzübergangseinheit und Steuereinheit wird vorzugsweise das paketübertragende Datennetz genutzt. In der Netzübergangseinheit
30 werden nach der Verbindungsaufbauphase die Nutzdaten aus Zeitkanälen entnommen und auf Datenpakete verteilt und/oder es werden Nutzdaten aus empfangenen Datenpaketen entpackt und in Zeitkanälen weitergeleitet. Die Netzübergangseinheit ist für die Nutzdaten damit die Schnittstelle zwischen dem paket-
35 übertragenden Netz und dem durchschaltevermittelnden Netz. Als Signalisierungsprotokoll zwischen Steuereinheit und Netz-

übergangseinheit wird bevorzugt das Protokoll MGCP (Media Gateway Control Protocol) eingesetzt, siehe RFC2705.

Bei einer Ausgestaltung enthält die Signalisierungseinheit
5 mehrere Steuereinheiten, die jeweils einer Anschlusseinheit
zugeordnet sind. Durch das Verwenden von getrennten Steuer-
einheiten bei der Vermittlung für die Übertragung derselben
Nutzdaten lässt sich das Halbruf-Modell auch bei in Paketen
übertragenen Nutzdaten anwenden. Somit lassen sich auch die
10 mit dem Halbruf-Modell verbundenen Vorteile weiterhin nutzen.

Bei einer anderen Weiterbildung enthält eine Anschlusseinheit
mindestens zwei Teilanschlusseinheiten, die untereinander in-
terne Signalisierungsnachrichten austauschen. Eine Teilan-
15 schlusseinheit setzt in diesem Fall in unteren Protokoll-
schichten vom internen Signalisierungsprotokoll auf das in-
terne Signalisierungsprotokoll um, wobei in höheren Proto-
kollschichten verschiedene Nachrichten auftreten. Die Weiter-
bildung wird beispielsweise eingesetzt, um eine Steuereinheit
20 einzubeziehen.

Bei einer nächsten Weiterbildung werden die Nutzdaten von den
Netzknoten des paketübertragenden Netzes verbindungslos wei-
tergeleitet, vorzugsweise gemäß Internetprotokoll. Alternativ
25 werden die Nutzdaten von den Netzknoten des paketvermitteln-
den Netzes verbindungsorientiert weitergeleitet, vorzugsweise
gemäß ATM-Protokoll (Asynchronous Transfer Mode). Verbin-
dungslos bzw. verbindungsorientiert bezieht sich somit auf
die Vermittlungsschicht des sogenannten OSI-Modells (Open
30 Systems Interconnection).

Die Erfindung betrifft außerdem eine Signalisierungseinheit,
die die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. dessen
Weiterbildungen ausführt. Somit gelten die oben genannten
35 technischen Wirkungen auch für die Signalisierungseinheit.

Bei einer Weiterbildung ist die Signalisierungseinheit Bestandteil einer Vermittlungsstelle für ein durchschaltevermitteltes Netz. Das bedeutet, dass in der Vermittlungsstelle Nutzdaten in Zeitkanälen vermittelt werden. Jedoch sind in
5 der Vermittlungsstelle auch Funktionen für die Vermittlung eines Übertragungsweges für Nutzdatenpaketen enthalten. Die Nutzdatenpakete selbst werden nicht über die Vermittlungsstelle, sondern über das Datenpakete übertragende Netz weitergeleitet. Innerhalb der Vermittlungsstelle werden jedoch
10 gleiche interne Signalisierungsnachrichten für beide Signalisierungsarten genutzt.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Programm, bei dessen Ausführung mit Hilfe eines Prozessors die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. dessen Weiterbildungen ausgeführt werden. Das Programm ist beispielsweise in einem Speicherbaustein gespeichert oder wird über das Internet übertragen.
15

20 Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung an Hand der beiliegenden Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

Figur 1 eine Vermittlungsstelle mit mehreren Anschlusseinheiten,
25

Figur 2 Funktionseinheiten der Vermittlungsstelle zum Anschluss eines H.323-Terminals an ein herkömmliches Telefonnetz,

30 Figur 3 Funktionseinheiten der Vermittlungsstelle bei herkömmlicher Zwischenamtsignalisierung und abschnittsweiser Datenübertragung über das Telefonnetz, das Internet und wieder über das Telefonnetz,

35 Figur 4 Funktionseinheiten zweier Vermittlungsstellen für die Vermittlung einer abschnittsweise über das Te-

lefonnetz, über das Internet und wieder über das
Telefonnetz erfolgenden Datenübertragung, und

Figur 5 Funktionseinheiten zweier Vermittlungsstellen für
5 die Vermittlung einer abschnittsweise über das In-
ternet und das Telefonnetz erfolgenden Datenüber-
tragung.

Figur 1 zeigt eine Vermittlungsstelle 10 mit mehreren An-
10 schlusseinheiten 12 bis 22. Die Anschlusseinheiten 12 und 14
dienen zum Anschluss von ISDN-Teilnehmern. Als Übertragungs-
protokoll zwischen der Anschlusseinheit 12 bzw. 14 und den
angeschlossenen Teilnehmern wird das Protokoll DSS1 (Digital
15 Signalling System No. 1) eingesetzt.

Die Anschlusseinheit 16 dient zum Anschluss analog arbeiten-
der Teilnehmeranschlüsse. Die Anschlusseinheit 18 dient zum
Anschluss der zu einer weiteren Vermittlungsstelle führenden
Leitungen, die auch als Trunk bezeichnet werden. Als Signali-
20 sierungsprotokoll zwischen den Vermittlungsstellen wird das
Protokoll ISUP eingesetzt (ISDN User Part).

Die Anschlusseinheiten 20 und 22 sind Anschlusseinheiten, die
bisher in Vermittlungsstellen nicht eingesetzt wurden. Die
25 Funktion dieser Anschlusseinheiten wird weiter unten näher
erläutert.

Die Vermittlungsstelle 10 enthält außerdem ein Hauptkoppel-
feld 24 und einen Zentralprozessor 26. Die Anschlusseinheiten
30 12 bis 22 und der Zentralprozessor 26 sind in dieser Reihen-
folge über Anschlussleitungen 28 bis 44 mit dem Hauptkoppel-
feld 24 verbunden, wobei die Anschlusseinheiten 20 und 22 je-
weils über zwei Anschlussleitungen 36 und 38 bzw. 40 und 42
mit dem Hauptkoppelfeld verbunden sind. Das Koppelfeld 24
35 enthält mindestens eine Zeitkoppelstufe und mindestens eine
Raumkoppelstufe. Mit Hilfe des Hauptkoppelfeldes 24 lassen
sich Signalisierungsverbindungen und Nutzdatenverbindungen

zwischen den Anschlusseinheiten untereinander und zwischen den Anschlusseinheiten und dem Zentralprozessor 26 schalten. Die Koppelvorgänge werden dabei vom Zentralprozessor 26 aus gesteuert.

5

Zur Übertragung von Signalisierungsnachrichten über das Hauptkoppelfeld 24 werden interne Signalisierungsnachrichten eingesetzt, die gemäß einem internen Protokoll für die Vermittlungsstelle 10 festgelegt worden sind. Das interne Protokoll ähnelt dem ISUP-Protokoll, weicht aber teilweise auch von diesem Protokoll ab. Mit Hilfe des internen Signalisierungsprotokolls lassen sich gemäß äußeren Signalisierungsprotokollen empfangene Nachrichten abbilden und an andere Anschlusseinheiten weiterleiten. Diese Anschlusseinheiten leiten die Nachrichten dann wieder gemäß äußeren Signalisierungsprotokollen weiter. Das interne Signalisierungsprotokoll enthält auch Nachrichten zum Verbindungsaufbau und zum Verbindungsabbau zwischen verschiedenen Anschlusseinheiten 12 bis 22. Die internen Signalisierungsnachrichten haben einen einheitlich aufgebauten Nachrichtenkopf, in dem z.B. die Instanznummer des Rufes und die Art der Nachricht angegebenen sind. Im Nachrichtenrumpf wird die eigentliche Information übertragen.

25

Wählt beispielsweise ein an die Anschlusseinheit 12 angeschlossener Teilnehmer TlnA die Rufnummer eines an die Anschlusseinheit 14 angeschlossenen Teilnehmers TlnB, so wird von der Anschlusseinheit 12 eine Setup-Nachricht gemäß Protokoll DSS1 empfangen. Diese Nachricht wird protokollgemäß zum Teilnehmer TlnA mit einer Setup-ACK-Nachricht bestätigt. Die Anschlusseinheit 12 beginnt nun mit der Suche einer Partner-Anschlusseinheit innerhalb der Vermittlungsstelle 10. Dazu baut sie eine Signalisierungsverbindung zum Zentralprozessor 26 mit Hilfe von internen Signalisierungsnachrichten auf. Die Anschlusseinheit 12 übermittelt die Rufnummer des Teilnehmers TlnB an den Zentralprozessor 26. Der Zentralprozessor 26 ermittelt aufgrund der Rufnummer eine Partner-Anschlusseinheit,

35

im Ausführungsbeispiel die Anschlusseinheit 14. Dies wird der Anschlusseinheit 12 über interne Signalisierungsnachrichten mitgeteilt. Die Anschlusseinheit 12 baut anschließend eine Signalisierungsverbindung 46 zur Anschlusseinheit 14 auf und
5 leitet die empfangene Setup-Nachricht mit Hilfe einer internen Signalisierungsnachricht an die Anschlusseinheit 14 weiter. Die Anschlusseinheit 14 signalisiert daraufhin zum Endgerät des Teilnehmers TlnB eine Setup-Nachricht gemäß Standard DSS1.

10

Will der Teilnehmer TlnA dagegen einen Teilnehmer erreichen, der an einer anderen Vermittlungsstelle als der Vermittlungsstelle 10 angeschlossen ist, so vermittelt der Zentralprozessor 26 als Partner-Anschlusseinheit die Anschlusseinheit 18.
15 In diesem Fall wird eine interne Signalisierungsverbindung 48 zwischen der Anschlusseinheit 12 und der Anschlusseinheit 18 geschaltet.

Die Anschlusseinheit 20 dient zur Umsetzung zwischen dem
20 ISUP-Protokoll und dem internen Protokoll. Umgesetzt wird in einer TRUNK-Einheit 50. Außerdem enthält die Anschlusseinheit 20 eine IP-Steuereinheit 52 (Internet Protocol), die nach außen hin gemäß einem Signalisierungsprotokoll für paketübertragende Datennetze signalisiert, nämlich gemäß Internetprotokoll. Die IP-Steuereinheit 52 dient zur Ansteuerung einer
25 Netzübergangseinheit, die unten an Hand der Figur 2 erläutert wird. Die IP-Steuereinheit 52 signalisiert zum Hauptkoppel-feld 24 hin ebenfalls gemäß internem Signalisierungsprotokoll. Dadurch ist es möglich, die TRUNK-Einheit 50 und die
30 IP-Steuereinheit 52 über eine interne Signalisierungsverbindung 54 zu verbinden.

Die Anschlusseinheit 22 enthält eine Teilanschlusseinheit 56 und eine IP-Steuereinheit 58. Die Teilanschlusseinheit 56
35 dient zum Anschluss eines H.323-Endgerätes unter Zwischenschaltung der IP-Steuereinheit 58. Zwischen einem H.323-Terminal und der IP-Steuereinheit 58 wird gemäß Protokoll

H.323 signalisiert. Die in der IP-Steuereinheit 58 ankommenden Signalisierungsnachrichten werden über eine interne Signalisierungsverbindung 60 zur Teilanschlusseinheit 56 übertragen. Die Teilanschlusseinheit 56 ist außerdem über eine
5 interne Signalisierungsverbindung 62 mit einer anderen Anschlusseinheit der Vermittlungsstelle 10 verbindbar, z.B. mit der Anschlusseinheit 20 und dort genauer mit der TRUNK-Einheit 50. Ein Beispiel für einen Verbindungsaufbau unter Einbeziehung der Anschlusseinheiten 20 und 22 wird unten an
10 Hand der Figur 2 genauer erläutert.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist die IP-Steuereinheit 52 direkt mit der TRUNK-Einheit 50 verbunden. Die IP-Steuereinheit 58 ist direkt mit der Teilanschlussein-
15 heit 56 verbunden. Direkt bedeutet, dass das Hauptkoppelfeld 24 nicht in diese interne Verbindung einbezogen wird.

Figur 2 zeigt Funktionseinheiten der Vermittlungsstelle 10, die zum Anschluss eines H.323-Terminals 100 an das herkömmliche Telefonnetz 102 dienen, z.B. das ISDN-Netz. Das H.323-Terminal 100 ist beispielsweise ein Rechner mit einer Sprach-
20 eingabe- und Sprachausgabeeinheit. Der Rechner führt eine Signalisierung gemäß Protokoll H.323 aus. Die Sprachdaten werden von und zum H.323-Terminal 100 in Datenpaketen übertragen. Auch die Signalisierung wird mit Hilfe von Datenpaketen ausgeführt. Das H.323-Terminal 100 ist über eine Signalisierungsverbindung 104 mit der IP-Steuereinheit 22 verbunden. Die Signalisierungsverbindung 104 ist beispielsweise Bestandteil eines Intranets, in dem Daten gemäß Internetprotokoll IP
25 übertragen werden. Zwischen dem Terminal 100 und einer Netzzugangseinheit 106 lassen sich Nutzdaten über das Internet gemäß Internetprotokoll übertragen. Zur Übertragung der Sprachdaten wird das Protokoll RTP (Real Time Transfer Protocol) eingesetzt, das im Defacto-Standard RFC1889 von der IETF
30 festgelegt worden ist. Durch die Verwendung dieses Protokolls lassen sich Sprachdaten von und zum Terminal 100 in Echtzeit
35

übertragen, d.h. beispielsweise mit Verzögerungen kleiner etwa 250 ms.

Die Netzzugangseinheit 106 ist die Schnittstelle zwischen dem Internet 108 und dem Telefonnetz 102. In der Netzzugangseinheit 106 werden in Datenpaketen empfangene Sprachdaten entpackt und in Zeitkanälen einer PCM-30-Strecke 110 (Pulse Code Modulation) an eine Vermittlungsstelle 112 weitergeleitet, z.B. eine herkömmliche Vermittlungsstelle vom Typ EWSD (elektronisches Wählsystem digital) der Firma Siemens AG. Die PCM-30-Strecke 110 ist vergleichsweise kurz, z.B. nur wenige Meter. Die Netzzugangseinheit 106 wird von der Vermittlungsstelle 10 aus gesteuert, genauer gesagt von der IP-Steuereinheit 52. Da sich die Netzzugangseinheit 106 gegebenenfalls mehrere hundert Kilometer von der Vermittlungsstelle 10 entfernt befindet, wird sie auch als abgesetzte Einheit bezeichnet.

Beim Verbindungsaufbau zwischen einem das Terminal 100 nutzenden Teilnehmer TlnC und einem an die Vermittlungsstelle 112 angeschlossenen Teilnehmer TlnD werden folgende Schritte ausgeführt:

Das Terminal 100 erzeugt eine Setup-Nachricht gemäß Standard H.323, die an die Vermittlungsstelle 10 gesendet wird. Die Setup-Nachricht enthält eine IP-Adresse, auf der das Terminal 100 zum Empfang der Sprachdaten vom Teilnehmer TlnD bereit ist. Außerdem ist eine Portnummer in der Setup-Nachricht enthalten, die den für den Empfang der Sprachdaten genutzten Port angibt. Die Setup-Nachricht enthält außerdem einen Codierungsbezeichner oder eine Bezeichnerliste zur Angabe der Codierungsarten, die für die Übertragung der Nutzdaten ausgewählt werden kann. Die Setup-Nachricht enthält auch die Rufnummer des Teilnehmers TlnD im Telefonnetz 102.

35

Die Steuereinheit 22 beantwortet die Setup-Nachricht gemäß Protokoll H.323 zunächst mit einer call-proceeding-Nachricht

und leitet die Setup-Nachricht über die interne Signalisierungsverbindung 60, siehe Figur 1, die IP-Adresse, die Portnummer, den Codierungsbezeichner und die Rufnummer an die Teilanschlusseinheit 56 weiter. Die Teilanschlusseinheit 56 ermittelt unter Einbeziehung des Zentralprozessors 26 abhängig von der übergebenen Rufnummer die TRUNK-Einheit 50 als Partner-Anschlusseinheit und baut die interne Signalisierungsverbindung 62 auf. Über diese durch das Koppelnetz 24 führende Signalisierungsverbindung werden anschließend die IP-Adresse, die Portnummer, der Codierungsbezeichner und die Rufnummer des Teilnehmers TlnD im Telefonnetz 102 an die TRUNK-Einheit 50 weitergeleitet. In der TRUNK-Einheit 50 wird die interne Signalisierungsnachricht bearbeitet. Dabei wird ein Zeitschlitz bestimmt, der zwischen der Vermittlungsstelle 10 und der Vermittlungsstelle 112 zum Übertragen der Nutzdaten ausschließlich über das Telefonnetz 102 zu verwenden wäre. Dieser Zeitschlitz entspricht einem Kanal der PCM-30-Übertragungsstrecke 110. Die Internetadresse, die Portnummer, die Codierungsbezeichnung und ein Kennzeichen für den Zeitschlitz werden an die IP-Signalisierungseinheit 52 über die interne Signalisierungsverbindung 54 übertragen.

Die IP-Steuereinheit 52 erzeugt eine CRCX-Nachricht gemäß Protokoll MGCP zum Aufbau einer Verbindung. Diese Nachricht enthält die Internetadresse, die Portnummer, den Codierungsbezeichner und das Kennzeichen für den Zeitschlitz. Zur Übertragung der Signalisierungsnachricht wird das Internet 108 benutzt. In der Netzzugangseinheit 106 wird die CRCX-Nachricht bearbeitet. Es wird eine freie Internetadresse und eine freie Portnummer ermittelt, die zum Empfang von Sprachdaten des Teilnehmers TlnC genutzt werden sollen. Außerdem werden diese Internetadresse und der zur Portnummer gehörende Port mit dem in der CRCX-Nachricht angegebenen Zeitschlitz verknüpft. In einer Antwortnachricht CRCX-ACK werden diese Verbindungsdaten von der Netzzugangseinheit an die IP-Steuereinheit 52 gesendet. Die Antwortnachricht entspricht dem Protokoll MGCP. Die IP-Steuereinheit 52 übermittelt die

Verbindungsparameter über das interne Signalisierungsprotokoll zur TRUNK-Einheit 50.

Die TRUNK-Einheit 50 hat zwischenzeitlich gemäß ISUP-

5 Protokoll eine IAM-Nachricht erzeugt und über eine Zwischenamtsleitung 114 an die Vermittlungsstelle 112 übertragen. Die IAM-Nachricht enthielt unter anderem die Rufnummer des Teilnehmers TlnD und ein Kennzeichen für den ermittelten Zeitschlitz.

10

In der Vermittlungsstelle 112 wird die IAM-Nachricht protokollgemäß bearbeitet. Eine von der Vermittlungsstelle 112 an die Vermittlungsstelle 10 gesendete ACM-Nachricht (Address Complete Message) signalisiert, dass die Verkehrslenkung zum Teilnehmer TlnD von der Vermittlungsstelle 112 vollständig durchgeführt werden konnte. Der Teilnehmer TlnD wird nun gerufen, beispielsweise durch einen Rufton seines Telefons. Die ACM-Nachricht wird in der TRUNK-Einheit 50 protokollgemäß bearbeitet. Es wird eine interne Signalisierungsnachricht an die Teilanschlusseinheit 56 gesendet, in der der Empfang der ACM-Nachricht mitgeteilt wird. Die Teilanschlusseinheit 56 signalisiert den Empfang der ACM-Nachricht mit Hilfe einer internen Signalisierungsnachricht an die IP-Steuereinheit 22 weiter. Die IP-Steuereinheit 22 erzeugt daraufhin die Alerting-Nachricht gemäß Protokoll H.323 und sendet diese an das Terminal 100.

25

Nachdem der Teilnehmer TlnD den Ruf entgegengenommen hat, wird von der Vermittlungsstelle 112 eine ANM-Nachricht (Answer Message) erzeugt und an die Vermittlungsstelle 10 gesendet. Die TRUNK-Einheit 50 empfängt diese Nachricht und erzeugt daraufhin eine interne Nachricht, die an die Teilanschlusseinheit 56 weitergeleitet wird und das Eintreffen der ANM-Nachricht signalisiert. Die interne Nachricht enthält außerdem die von der Netzzugangseinheit 106 gesendeten Verbindungsparameter. Die Teilanschlusseinheit 56 leitet die in der internen Signalisierungsnachricht enthaltenen Verbindungsparameter

30

35

rameter an die IP-Steuereinheit 22 weiter. Dabei wird eine interne Signalisierungsnachricht verwendet, die der Teilnehmer-Signalisierungsnachricht „Connect“ des Standards DSS1 entspricht. Nach dem Empfang dieser internen Signalisierungsnachricht erzeugt die IP-Steuereinheit 22 eine Connect-Nachricht gemäß Protokoll H.323 und sendet diese an das Terminal 100. Die Connect-Nachricht enthält außerdem die Verbindungsparameter, die von der Netzzugangseinheit 106 gesendet worden sind.

10

Damit ist das Terminal 100 in der Lage, über das Internet 108 Sprachdaten vom Teilnehmer TlnC bis zur Netzzugangseinheit 106 gemäß Protokoll RTP (Real Time Protocol) zu übertragen. In umgekehrter Richtung ist die Netzzugangseinheit aufgrund der vom Terminal 100 empfangenen Verbindungsparameter in der Lage, über die Übertragungsstrecke 110 vom Teilnehmer TlnD kommende Sprachdaten über das Internet 108 zum Terminal 100 gemäß Protokoll RTP zu übertragen. In der Netzzugangseinheit 106 wurde die Portnummer dem Zeitschlitz auf der PCM-30-Strecke 110 fest zugeordnet, so dass sich die Nutzdaten mit einer festen Zuordnung umwandeln lassen. In der Vermittlungsstelle 112 wird der von der Vermittlungsstelle 10 festgelegte Zeitschlitz für die Übertragung genutzt.

15

20

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel befindet sich die Netzzugangseinheit 106 in der Vermittlungsstelle 10, siehe gestrichelt dargestellte Netzzugangseinheit 116. Die Netzzugangseinheit 116 lässt sich dann über das interne Signalisierungsprotokoll der Vermittlungsstelle 10 ansteuern. Zwischen den Vermittlungsstellen 10 und der Vermittlungsstelle 112 werden die Nutzdaten dann über die Zwischenamtsleitung 114 übertragen.

25

30

In Figur 2 sind die Funktionseinheiten der Vermittlungsstelle 10 außerdem dem sogenannten Halbrufmodell 120 zugeordnet. Zum rufenden Teilnehmer TlnC hin wird ein H.323-Halbruf 122 von der Vermittlungsstelle 10 bearbeitet. Zur Seite des gerufenen

Teilnehmers TlnD hin bearbeitet die Vermittlungsstelle 10 einen ISUP-Halbruf 124. Die beiden Halbrufe 122 und 124 lassen sich durch das interne Signalisierungsprotokoll 126 der Vermittlungsstelle 10 miteinander verbinden.

5

Die Anschlusseinheit 20 erbringt die Funktionen des H.323-Halbrufes 122 und bildet einen ersten Protokollkonverter an der Peripherie der Vermittlungsstelle 10. Die Anschlusseinheit 22 erbringt die Funktionen des Halbrufes 124 und bildet
10 einen weiteren Protokollkonverter an der Peripherie der Vermittlungsstelle 10. Die Funktionen des internen Signalisierungsprotokolls werden mit Hilfe der internen Signalisierungsnachrichten, mit Hilfe des Koppelnetzes 26 und mit Hilfe des Zentralprozessors 26 erbracht. Das Halbrufmodell 120 hat
15 sich beim Verketteten von Vermittlungsstellen als sehr vorteilhaft erwiesen. Diese Verkettung kann nun auch bei der Vermittlung für Datenübertragungen in Datenpaketen eingesetzt werden. Unten werden an Hand der Figuren 4 und 5 solche Verkettungen gezeigt.

20

Figur 3 zeigt Funktionseinheiten der Vermittlungsstelle 10 bei herkömmlicher Zwischenamtssignalisierung und abschnittsweiser Datenübertragung über das Telefonnetz 102, das Internet 108 und das Telefonnetz 102. Der rechte Teil der Figur 3
25 zeigt die bereits an Hand der Figur 2 erläuterten Funktionseinheiten. Es sei angenommen, dass diesmal ein Teilnehmer TlnE, der an eine Vermittlungsstelle 150 des Telefonnetzes 102 angeschlossen ist, den Teilnehmer TlnD erreichen möchte.

30 Die Vermittlungsstelle 150 ist über eine Zwischenamtsleitung 152 mit der Vermittlungsstelle 10 verbunden. Die Zwischenamtsleitung 152 ist an die Anschlusseinheit 18 angeschlossen, so dass auf der Zwischenamtsleitung 152 gemäß ISUP-Protokoll Signalisierungsnachrichten zwischen der Vermittlungsstelle 10
35 und der Vermittlungsstelle 150 ausgetauscht werden. In der Vermittlungsstelle 150 oder nur wenige Meter bzw. Kilometer von dieser Vermittlungsstelle 150 entfernt ist eine Netzzu-

gangseinheit 154 angeordnet, zu der eine PCM-30-Strecke 156 führt, welche die Vermittlungsstelle 150 und die Netzzugangseinheit 154 verbindet. Auf der anderen Seite ist die Netzzugangseinheit 154 mit dem Internet 108 verbunden. Die Netzzugangseinheit 154 hat die Umwandlungsfunktionen, die bereits
5 oben für die Netzzugangseinheit 106 erläutert worden sind. Die Netzzugangseinheit 124 lässt sich über das Internet 108 von einer IP-Steuereinheit 158 der Vermittlungsstelle 10 aus steuern. Die IP-Steuereinheit 158 ist der Anschlusseinheit 18
10 während einer längeren Betriebsdauer der Vermittlungsstelle 10 zugeordnet, z.B. für einen mehrmonatigen Betrieb. Bei einer Alternative lässt sich die IP-Steuereinheit 158 der Anschlusseinheit 18 wahlweise zuordnen.

15 Beim Aufbau einer Sprachverbindung zwischen dem Teilnehmer TlnE und dem Teilnehmer TlnD werden die im Folgenden erläuterten Verfahrensschritte ausgeführt.

Die Vermittlungsstelle 150 sendet eine IAM-Nachricht an die
20 Vermittlungsstelle 10, in der ein Zeitschlitz der PCM-30-Strecke 156 bezeichnet und die Rufnummer des Teilnehmers TlnD angegeben ist. Die Anschlusseinheit 18 bearbeitet die IAM-Nachricht und übergibt das Kennzeichen für den Zeitschlitz an die IP-Steuereinheit 158.

25 Die IP-Steuereinheit 158 erzeugt gemäß Protokoll MGCP eine CRCX-Nachricht (Create Connection), in der die Anforderung an die Netzzugangseinheit 154 enthalten ist, den bezeichneten Zeitschlitz mit einer Internetadresse und einem bestimmten
30 Port X zu verbinden. Diese Nachricht wird von einer Steuereinheit der Netzzugangseinheit 154 bearbeitet. In einer von der Netzzugangseinheit 154 erzeugten Antwortnachricht werden die dem Zeitschlitz zugeordneten Verbindungsparameter, d.h. Internetadresse, Portnummer und Codierungskennzeichen, über-
35 tragen.

Die Anschlusseinheit 18 ermittelt mit Hilfe des Zentralprozessors 26 abhängig von der Rufnummer des Teilnehmers TlnD eine Partner-Anschlusseinheit, nämlich die Anschlusseinheit 50. Mit Hilfe des internen Signalisierungsprotokolls wird eine Verbindung zu der Anschlusseinheit 50 aufgebaut. Über diese Verbindung wird der Verbindungsaufbauwunsch des Teilnehmers TlnE an die Anschlusseinheit 50 signalisiert. Gleichzeitig oder später werden die von der Netzzugangseinheit 154 gesendeten Verbindungsparameter mit Hilfe des internen Signalisierungsprotokolls an die Anschlusseinheit 50 übermittelt. Die Rufnummer des Teilnehmers TlnD wird ebenfalls an die Anschlusseinheit 50 übermittelt und von dort gemäß ISUP-Protokoll über die Zwischenamtsleitung 114 an die Vermittlungsstelle 112 mit Hilfe einer IAM-Nachricht gesendet. In dieser Nachricht ist auch ein Zeitschlitz enthalten, den die Anschlusseinheit 50 für die Übertragung der Nutzdaten zur Vermittlungsstelle 112 bestimmt hat. Dieser Zeitschlitz wird jedoch später nur auf einem kleinen Abschnitt, nämlich auf der PCM-30-Strecke 110 genutzt.

20

Die Anschlusseinheit 50 veranlasst außerdem, dass die IP-Steuereinheit 52 eine CRCX-Nachricht zum Verbindungsaufbau gemäß Protokoll MGCP an die Netzzugangseinheit 106 sendet. In dieser Nachricht sind die von der Netzzugangseinheit 154 kommenden Verbindungsparameter enthalten. Die Verbindungsaufbau-nachricht wird von der IP-Steuereinheit 52 zur Netzübergangseinheit 106 über das Internet 108 übertragen.

Die Netzzugangseinheit 106 ermittelt ihrerseits eine Internetadresse und eine Portnummer, unter der sie die Nutzdaten von der Netzzugangseinheit 154 empfangen kann. Diese Verbindungsdaten werden in einer Antwort-Nachricht gemäß Protokoll MGCP an die IP-Steuereinheit 52 übertragen. Die IP-Steuereinheit 52 gibt die Verbindungsparameter intern an die Anschlusseinheit 50 weiter. Über das Koppelnetz 24 werden die Verbindungsparameter dann an die Anschlusseinheit 18 und von dort über die IP-Steuereinheit 158 mit Hilfe einer MDCX-

Nachricht (Modify Connection) zur Netzübergangseinheit 154 übertragen. Dies erfolgt gleichzeitig mit oder unabhängig von der Umsetzung einer von der Vermittlungsstelle 112 kommenden ACM-Nachricht. Die weitere Signalisierung erfolgt gemäß Protokoll ISUP. Nimmt der Teilnehmer TlnD den Ruf an, so werden die Sprachdaten zwischen den Teilnehmern TlnD und TlnE über die PCM-30-Strecke 156, das Internet 108 und die PCM-30-Strecke 110 bzw. in umgekehrter Richtung übertragen. Die Vermittlungsstelle 10 steuert damit im mittleren Teil der Verbindung, d.h. im Internet 108, ein sogenanntes Backbone-Netz.

Ein Halbrufmodell 160 zeigt, welche Funktionseinheiten der Vermittlungsstelle 10 einem ISUP-Halbruf 162 und dem Halbruf 124 zugeordnet sind. Die beiden Halbrufe 162 und 124 werden wieder über das interne Signalisierungsprotokoll 126 der Vermittlungsstelle 10 verknüpft. Die Funktionen des Halbrufes 162 werden durch die Anschlusseinheit 18 und die IP-Steuereinheit 158 erbracht.

Figur 4 zeigt Funktionseinheiten der Vermittlungsstelle 10 und einer Vermittlungsstelle 200, die verschiedenen Betreibern gehören. Die in Figur 4 dargestellten Funktionseinheiten werden zur Vermittlung einer Übertragung von Sprachdaten verwendet, die in Randabschnitten über das Telefonnetz 102 und in einem dazwischenliegenden Teil über das Internet 108 ausgeführt wird. Es sei angenommen, dass der an die Vermittlungsstelle 150 angeschlossene Teilnehmer TlnE mit einem Teilnehmer TlnF sprechen möchte, der an eine Vermittlungsstelle 202 angeschlossen ist, die demselben Betreiber wie die Vermittlungsstelle 200 gehört.

Die im linken Drittel der Figur 4 dargestellten Funktionseinheiten entsprechen den an Hand der Figur 3 erläuterten Funktionseinheiten. Für die Signalisierung mit der Vermittlungsstelle 200 wird in der Vermittlungsstelle 10 eine Anschlusseinheit 204 eingesetzt, die nach außen hin gemäß einem ergänzten ISUP-Protokoll signalisiert. Nach innen hin signali-

siert die Anschlusseinheit 204 gemäß internem Signalisierungsprotokoll. Die Erweiterung des Protokolls ISUP besteht darin, dass Informationselemente von der Anschlusseinheit 204 an eine Anschlusseinheit 206 in der Vermittlungsstelle 200
5 gesendet werden können, in denen Verbindungsdaten betreffend die Datenübertragung innerhalb des Internetzes 108 enthalten sind. Zu diesen Verbindungsdaten gehören Internetadressen, Portadressen, Codierungsartbezeichner usw. Die Anschlusseinheiten 204 und 206 und damit auch die Vermittlungsstellen 10
10 und 200 sind über eine Zwischenamtsleitung 208 miteinander verbunden.

Die Vermittlungsstelle 200 ist im Wesentlichen wie die Vermittlungsstelle 10 aufgebaut. Sie enthält einen Zentralprozessor 210 und ein Koppelnetz 212. Die Funktionen des Zentralprozessors 210 bzw. des Koppelnetzes 212 entsprechen den
15 an Hand der Figur 1 für den Zentralprozessor 26 und das Hauptkoppelfeld 24 erläuterten Funktionen. Eine Anschlusseinheit 214 entspricht in ihrem Aufbau und in ihrer Funktion der Anschlusseinheit 20. Die Anschlusseinheit 214 enthält eine
20 TRUNK-Einheit 216 und eine IP-Steuereinheit 218. Die Vermittlungsstelle 200 ist mit der Vermittlungsstelle 202 über eine Zwischenamtsleitung 220 verbunden.

Die IP-Steuereinheit 218 dient zum Steuern einer Netzübergangseinheit 222, die als abgesetzte Einheit in der Vermittlungsstelle 202 oder in der Nähe dieser Vermittlungsstelle
25 aufgestellt ist. Die Netzübergangseinheit 222 kann von der Netzübergangseinheit 154 gesendete Datenpakete mit Sprachdaten empfangen bzw. an die Netzübergangseinheit 154 Datenpakete mit Sprachdaten senden. Die Netzübergangseinheit 222 ist
30 außerdem über eine PCM-30-Strecke (Pulse Code Modulation) mit der Vermittlungsstelle 202 verbunden.

Beim Aufbau einer Sprachverbindung zwischen dem Teilnehmer TlnE und dem Teilnehmer TlnF werden zunächst die oben an Hand der Figur 3 erläuterten Verfahrensschritte ausgeführt. Die

Anschlusseinheit 18 baut jedoch aufgrund der Rufnummer des Teilnehmers TlnF eine interne Signalisierungsverbindung zur Anschlusseinheit 204 auf. Die Anschlusseinheit 204 sendet ISUP-protokollgemäß eine IAM-Nachricht an die Anschlusseinheit 206. In dieser IAM-Nachricht ist die Rufnummer des Teilnehmers TlnF enthalten. Eine Angabe für einen Zeitschlitz ist nicht erforderlich, da die Nutzdaten ohnehin über das Internet 108 übertragen werden. Zusätzlich zu den im ISUP-Protokoll vorgeschriebenen Informationselementen enthält die IAM-Nachricht jedoch noch ein Informationselement mit den Verbindungsdaten, die von der Netzzugangseinheit 154 zur Vermittlungsstelle 10 übertragen worden sind, d.h. z.B. die Internetadresse, die Portnummer und die Codierungsart für den Empfang von Datenpaketen in der Netzzugangseinheit 154.

Die Anschlusseinheit 206 empfängt die IAM-Nachricht und bearbeitet diese gemäß Protokoll ISUP. Dabei wird die Rufnummer des Teilnehmers TlnF entnommen und mit Hilfe einer internen Signalisierungsnachricht über das Koppelnetz 212 an den Zentralprozessor 210 gesendet. Der Zentralprozessor 210 bestimmt als Partnerinstanz die Anschlusseinheit 216. Daraufhin wird eine interne Signalisierungsverbindung zwischen den Anschlusseinheiten 206 und 216 aufgebaut. Über diese interne Signalisierungsverbindung gibt die Anschlusseinheit 206 die Verbindungsdaten an die Anschlusseinheit 216 weiter. Außerdem wird das Eintreffen der IAM-Nachricht in der Vermittlungsstelle 200 an die TRUNK-Einheit 216 signalisiert. Die TRUNK-Einheit 216 führt dann Verfahrensschritte aus, die den an Hand der Figur 3 für die TRUNK-Einheit 50 erläuterten Verfahrensschritten entsprechen. Anstelle der IP-Steuereinheit 52, der Vermittlungsstelle 112 und der Netzübergangseinheit 106 werden bei dem an Hand der Figur erläuterten Ausführungsbeispiel jedoch die IP-Steuereinheit 218, die Vermittlungsstelle 202 und die Netzübergangseinheit 222 einbezogen. Nachdem die Netzübergangseinheit 222 ihrerseits Verbindungsdaten an die IP-Steuereinheit 214 gesendet hat, werden diese über die TRUNK-Einheit 216 und das Koppelnetz 212 an die Anschlussein-

heit 206 weitergegeben. Die Verbindungsdaten werden mit Hilfe einer APM-Nachricht zur Anschlusseinheit 204 übertragen. Die APM-Nachricht ist im ISUP-Standard vorgegeben. In der APM-Nachricht werden Informationselemente übertragen, die die Internetadresse, die Portnummer und die Codierungsart enthalten, die für die Verbindung zwischen dem Teilnehmer TlnE und dem Teilnehmer TlnF genutzt werden sollen.

Die Anschlusseinheit 204 liest die Verbindungsdaten und sendet sie über eine interne Signalisierungsnachricht an die Anschlusseinheit 18. In der Anschlusseinheit 18 werden die Verbindungsdaten an die IP-Steuereinheit 158 und von da zur Netzzugangseinheit 154 übermittelt.

Hebt der Teilnehmer TlnF ab, so werden protokollgemäß ANM-Nachrichten zwischen den Vermittlungsstellen 202, 200, 10 und 150 übertragen. Danach werden Sprachdaten vom Teilnehmer TlnE über die Vermittlungsstelle 150, die PCM-30-Strecke 156, die Netzübergangseinheit 154, das Internet 108, die Netzübergangseinheit 222, die PCM-30-Strecke 224 und die Vermittlungsstelle 202 zum Teilnehmer TlnF oder in umgekehrter Richtung übertragen.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist der Anschlusseinheit 204 eine IP-Steuereinheit 226 zugeordnet. Der Anschlusseinheit 206 ist eine IP-Steuereinheit 228 zugeordnet. Anstelle der Zwischenamtsleitung 208 wird zur Übertragung der Nachrichten gemäß ergänztem ISUP-Protokoll das Internet 108 genutzt.

In Figur 4 sind außerdem zwei Halbruf-Modelle 300 und 302 dargestellt. Das Halbrufmodell 300 betrifft die Vermittlungsstelle 10. Der Halbruf 162 zum Teilnehmer TlnE hin wird durch die Anschlusseinheit 18 und die IP-Steuereinheit 158 realisiert. Ein ISUP+-Halbruf 304 besteht zum Teilnehmer TlnF hin. Die Funktionen des ISUP+-Halbrufes 304 werden durch die Anschlusseinheit 204 bzw. durch die Anschlusseinheit 204 und

die IP-Steuereinheit 226 realisiert. Die beiden Halbrufe 162 und 304 sind über das interne Signalisierungsprotokoll 126 der Vermittlungsstelle 10 miteinander verbindbar.

5 Das Halbrufmodell 302 enthält zur Seite des Teilnehmers TlnE einen ISUP+-Halbruf 306 und zur Seite des Teilnehmers TlnF hin einen ISUP-Halbruf 308. Die Funktionen des Halbrufes 306 werden durch die Anschlusseinheit 306 bzw. durch die An-
10 schlusseinheit 206 und die IP-Steuereinheit 228 erbracht. Die Funktionen des Halbrufes 308 werden durch die Anschlusseinheit 214 erbracht. Die Halbrufe 306 und 308 lassen sich durch das interne Signalisierungsprotokoll 310 der Vermittlungs-
stelle 300 verbinden.

15 Figur 5 zeigt Funktionseinheiten der Vermittlungsstellen 10 und 200, die für das Vermitteln einer Verbindung zwischen dem Teilnehmer TlnC und dem Teilnehmer TlnF dienen. Funktionseinheiten mit gleichen Bezugszeichen entsprechen den oben an Hand der Figur 2 und der Figur 4 erläuterten Funktionseinheiten.
20 Die Signalisierung zum Verbindungsaufbau erfolgt zunächst ausgehend vom Terminal 100, so wie oben an Hand der Figur 2 erläutert. Jedoch baut die Anschlusseinheit 56 aufgrund der Rufnummer des Teilnehmers TlnF eine interne Signalisierungsverbindung zur Anschlusseinheit 204 auf. Die An-
25 schlusseinheit 204 leitet die vom Terminal 100 kommenden Verbindungsparameter über die Zwischenamtsleitung 208 gemäß ergänztem ISUP-Protokoll in der IAM-Nachricht an die Anschlusseinheit 206 weiter. Von der Anschlusseinheit 206 aus gelangen diese Verbindungsdaten dann über das Koppelnetz 212 zur An-
30 schlusseinheit 214 und von dort zur Netzübergangseinheit 222. Die Netzübergangseinheit 222 sendet ihrerseits Verbindungsdaten an die Anschlusseinheit 214. Diese Verbindungsdaten werden, so wie oben an Hand der Figur 4 erläutert, bis zur Anschlusseinheit 204 übertragen. Die Anschlusseinheit 204 sen-
35 det die von der Netzübergangseinheit 222 kommenden Verbindungsdaten über das Koppelnetz 224 an die Anschlusseinheit 56. Von der Anschlusseinheit 56 werden die Verbindungsdaten

dann über die IP-Steuereinheit 58 zum Terminal 100 gesendet. Hebt der Teilnehmer TlnF den Hörer ab, so gelangt gemäß Protokoll ISUP zunächst eine ACM-Nachricht zur Vermittlungsstelle 200 und dann zur Vermittlungsstelle 10. Die Teilnehmer TlnC und TlnF können nach der Bearbeitung dieser Nachrichten über das Internet 108, die Netzübergangseinheit 222, die PCM-30-Strecke 224 und die Vermittlungsstelle 202 Sprachdaten austauschen.

- 10 Bei einem anderen Ausführungsbeispiel wird wie oben an Hand der Figur 4 erläutert, anstelle der Zwischenamtsleitung 208 das Internet 108 eingesetzt, um Verbindungsdaten vom Terminal 100 zur Netzübergangseinheit 222 bzw. in umgekehrter Richtung zu übertragen. Auch zur Signalisierung zwischen den beiden Vermittlungsstellen 10 und 200 wird das Internet 108 genutzt.

Ein Halbrufmodell 350 enthält zur Seite des Teilnehmers TlnC hin den H.323-Halbruf 122 und zur Seite des Teilnehmers TlnF hin den Halbruf 304. Die Halbrufe 122 und 304 sind über das interne Signalisierungsprotokoll 126 der Vermittlungsstelle 10 miteinander verbindbar.

Ein Halbrufmodell 352 enthält zur Seite des Teilnehmers TlnC hin den Halbruf 306 und zur Seite des Teilnehmers TlnF hin den ISUP-Halbruf 308. Die Halbrufe 306 und 308 sind über das interne Signalisierungsprotokoll 310 der Vermittlungsstelle 200 miteinander verbindbar.

Bei anderen Ausführungsbeispielen sind die Teilnehmer TlnD bis TlnF an andere Vermittlungsstellen als die Vermittlungsstellen 112, 150 bzw. 202 angeschlossen. Die Vermittlungsstellen 112, 150 bzw. 202 sind dann Transit-Vermittlungsstellen. Die erläuterte Signalisierung bleibt jedoch grundsätzlich gleich.

35

Obwohl an Hand der Figuren 1 bis 5 nur die Verbindungsaufbauphase erläutert worden ist, werden ähnliche Signalisierungs-

vorgänge auch in der Verbindungsabbauphase ausgeführt. Zwischen den beiden Signalisierungsphasen bleiben die in den Vermittlungsstellen geschalteten Verbindungen erhalten.

- 5 Bei der Übertragung von Faxdaten zwischen den Teilnehmern wird bei einem nächsten Ausführungsbeispiel im Internet das Protokoll TCP (Transmission Control Protocol) genutzt. Dieses Protokoll sichert keine Echtzeitübertragung, ist jedoch für die Übertragung von Faxdaten geeignet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vermitteln für die Übertragung von Nutzdatenpaketen,

5 bei dem eine Signalisierungseinheit (10) mindestens drei wahlweise miteinander verbindbare Anschlusseinheiten (20, 22) enthält, die beim Aufbau einer Verbindung zur Übertragung von Nutzdaten einsetzbar sind,

10 die Nutzdaten in Datenpaketen von den Netzknoten eines Netzes weitergeleitet werden, das Nutzdaten auf der Basis von Datenpaketen überträgt,

die Anschlusseinheiten (20, 22) jeweils die Signalisierung zu einem der an der Datenübertragung beteiligten Endgeräte hin abschließen,

15 und bei dem an einer Anschlusseinheit (20) ankommende Signalisierungsnachrichten für die Vermittlung der Datenpakete mit Hilfe von für die Signalisierungseinheit (10) festgelegten internen Signalisierungsnachrichten (126) an die andere Anschlusseinheit (22) weiterleitbar sind.

20

2. Verfahren zum Vermitteln für die Übertragung von Nutzdatenpaketen,

25 bei dem eine Signalisierungseinheit (10) mindestens zwei Anschlusseinheiten (20, 22) enthält, die beim Aufbau einer Verbindung zur Übertragung von Nutzdaten einsetzbar sind,

die Nutzdaten in Datenpaketen von den Netzknoten eines Netzes weitergeleitet werden, das Nutzdaten auf der Basis von Datenpaketen überträgt,

30 die Anschlusseinheiten (20, 22) jeweils die Signalisierung zu einem der an der Datenübertragung beteiligten Endgeräte gemäß einem Signalisierungsprotokoll für durchschaltevermittelte Übertragung von Nutzdaten hin abschließen,

35 und bei dem an einer Anschlusseinheit (20) ankommende Signalisierungsnachrichten für die Vermittlung der Datenpakete mit Hilfe von für die Signalisierungseinheit (10) festgelegten internen Signalisierungsnachrichten (126) an die andere Anschlusseinheit (22) weiterleitbar sind.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusseinheiten (20, 22) wahlweise miteinander verbindbar sind.

5

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusseinheiten (20, 22) über ein Koppelnetz (24), das die internen Signalisierungsnachrichten vorzugsweise in Kanälen überträgt, oder ein Bussystem oder ein Datennetz verbindbar sind.

10

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung der Anschlusseinheiten (20, 22) abhängig vom Verbindungsziel (TlnD) gesteuert wird.

15

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Signalisierungsnachrichten zum Übertragen eines Informations-
elementes dienen,

20

das eine Adresse enthält, unter der das Endgerät (100) oder eine Netzübergangseinheit (124) auf der Seite des Endgerätes Datenpakete empfangen kann, und/oder

das eine Portnummer enthält, die eine Empfangseinheit des Endgerätes (100) oder der Netzübertragungseinheit (154) bezeichnet, und/oder

25

das ein Codierungskennzeichen enthält, welches die beim Senden von Datenpaketen an das Endgerät (100) bzw. an die Netzübergangseinheit (154) eingesetzte Codierungsart bezeichnet.

30

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Anschlusseinheiten (12 bis 16) zur Vermittlung von Nutzdaten in einem durchschaltevermittelten Netz dienen,

35

und dass die weiteren Anschlusseinheiten (12 bis 16) gleiche und/oder ähnliche interne Signalisierungsnachrichten wie die am Aufbau der Verbindung zur Übertragung von Nutzdaten in Da-

tenpaketen beteiligten Anschlusseinheiten (18 bis 22) erzeugen und/oder bearbeiten.

5 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten (50) gemäß ISUP-Protokoll oder einem darauf aufbauenden Protokoll nach außen hin arbeitet.

10 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten (204, 206) gemäß einem ergänzten ISUP-Protokoll nach außen hin arbeitet,

15 wobei mindestens ein Informationselement ergänzt worden ist, das zur Übertragung einer Adresse dient, unter der das eine Endgerät (100) oder eine Netzübergangseinheit (154) im paketvermittelten Netz Datenpakete empfangen kann, und/oder
20 das zur Übertragung einer Portnummer dient, die eine Empfangseinheit eines Endgerätes (100) oder einer Netzübergangseinheit (106) bezeichnet, und/oder
das zur Übertragung eines Codierungskennzeichens dient, das die beim Senden von Datenpaketen an ein Endgerät (100) oder eine Netzübergangseinheit (106) eingesetzte Codierungsart bezeichnet.
25

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten (20, 22)
30 die Signalisierung gemäß einem Signalisierungsprotokoll für ein paketübertragendes Datennetz hin abschließt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Signalisierungsprotokoll ein Protokoll zur Signalisierung mit einem Endgerät (100) ist, vorzugsweise das Protokoll H.323 oder das Protokoll SIP oder das
35

Protokoll MGCP oder ein auf diesen Protokollen aufbauendes Protokoll ist.

5 12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Signalisierungsprotokoll auf einer unteren Protokollebene Datenpakete und auf einer oberen Protokollebene ursprünglich für ein durchschaltevermitteltes Übertragungsnetz festgelegte Signalisierungsnachrichten überträgt.

10

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der am Verbindungsaufbau beteiligten Anschlusseinheiten in den Vermittlungsvorgang eine Steuereinheit einbezieht, mit deren
15 Hilfe eine Netzübergangseinheit (106) einbezogen wird, und dass in der Netzübergangseinheit nach dem Verbindungsaufbau die Nutzdaten der Verbindung aus Zeitkanälen entnommen und auf Datenpakete verteilt werden und/oder Nutzdaten der Verbindung aus empfangenen Datenpaketen entpackt und in Zeit-
20 kanälen weitergeleitet werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass beide Anschlusseinheiten unterschiedliche Steuereinheiten einbeziehen.

25

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anschlusseinheit mindestens zwei Teileinheiten enthält, die untereinander interne Signalisierungsnachrichten austauschen.

30

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nutzdaten von den Netzknoten des Pakete übertragenden Netzes (108) verbindungslos weitergeleitet werden, vorzugsweise gemäß IP-
35 Protokoll,

oder dass die Nutzdaten des Pakete übertragenden Netzes von den Netzknoten dieses Netzes verbindungsorientiert weitergeleitet werden, vorzugsweise gemäß ATM-Protokoll.

- 5 17. Signalisierungseinheit (10) zum Vermitteln für die Übertragung von Nutzdatenpaketen,
mit mindestens zwei Anschlusseinheiten (20, 22), die beim Aufbau einer Verbindung zur Übertragung von Nutzdaten in Datenpaketen eingesetzt werden,
- 10 wobei die Anschlusseinheiten (20, 22) jeweils die Signalisierung zu einem der an der Datenübertragung beteiligten Endgeräte (100, TlnD) hin abschließen,
und wobei eine Anschlusseinheit (20, 22) ankommende Signalisierungsnachrichten mit Hilfe von für die Signalisierungsein-
- 15 heit (10) festgelegten internen Signalisierungsnachrichten (126) an die andere Anschlusseinheit (22) weiterleitet.
18. Signalisierungseinheit (10) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalisierungseinheit (10) so aufgebaut ist, dass sie ein Verfahren nach
- 20 einem der Ansprüche 1 bis 16 durchführt.
19. Vermittlungsstelle (10) für ein durchschaltevermitteltes Netz, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermittlungsstelle eine Signalisierungseinheit nach Anspruch 17
- 25 oder 18 enthält.
20. Programm mit Befehlen, bei deren Ausführung ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16 durchgeführt wird.

Zusammenfassung

Verfahren zum Vermitteln für die Übertragung von Nutzdatenpaketen sowie zugehörige Signalisierungseinheit

5

Erläutert wird ein Verfahren, bei dem eine Signalisierungseinheit (10) mindestens zwei Anschlusseinheiten (20, 22) enthält, die beim Aufbau einer Verbindung zur Übertragung von Nutzdaten in Datenpaketen eingesetzt werden. Die Anschlusseinheiten (20, 22) schließen jeweils die Signalisierung zu einem der an der Datenübertragung beteiligten Endgeräte ab. Die Anschlusseinheiten tauschen untereinander interne Signalisierungsnachrichten aus. Dadurch kann die Signalisierung auf einfache Art und Weise durchgeführt werden.

10

15

Figur 1

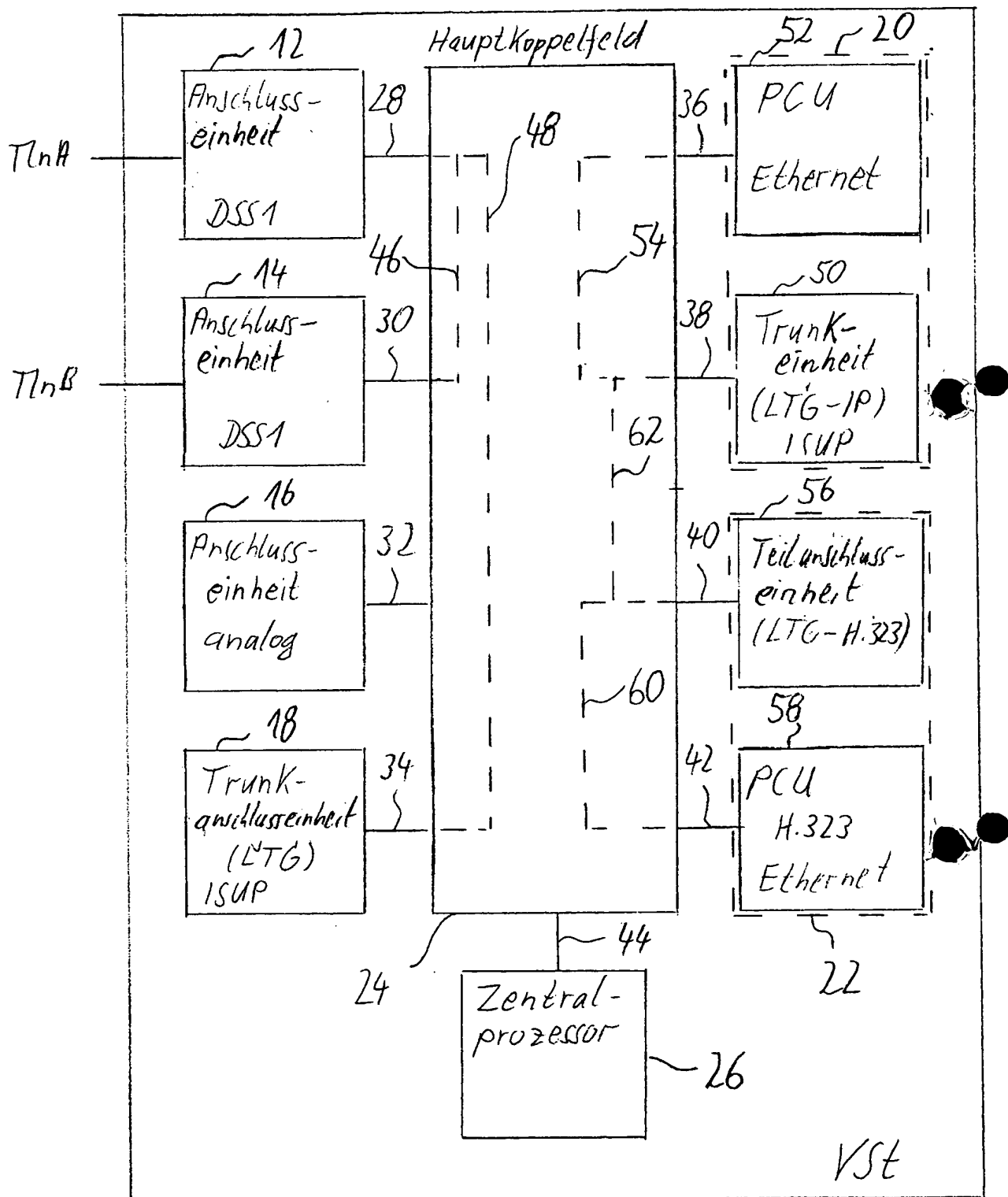


Fig. 1

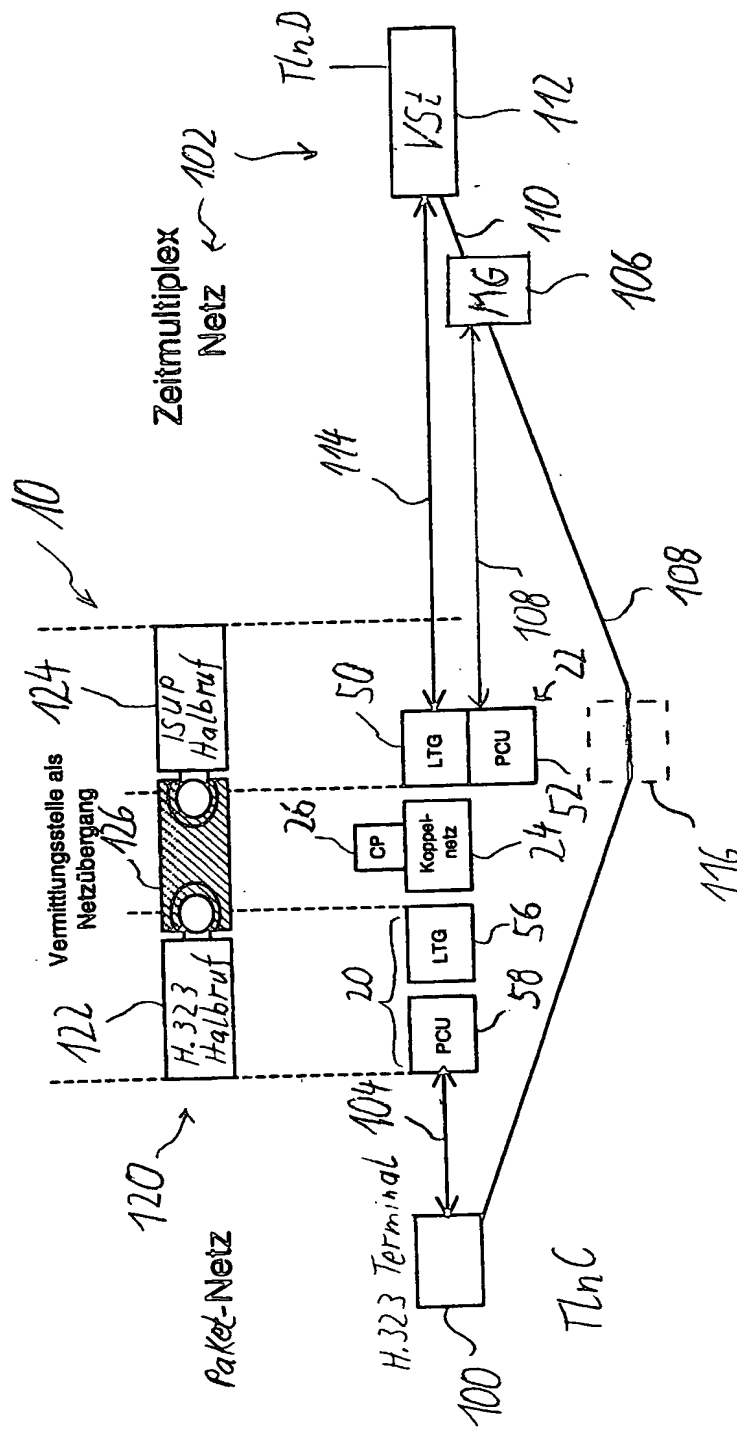
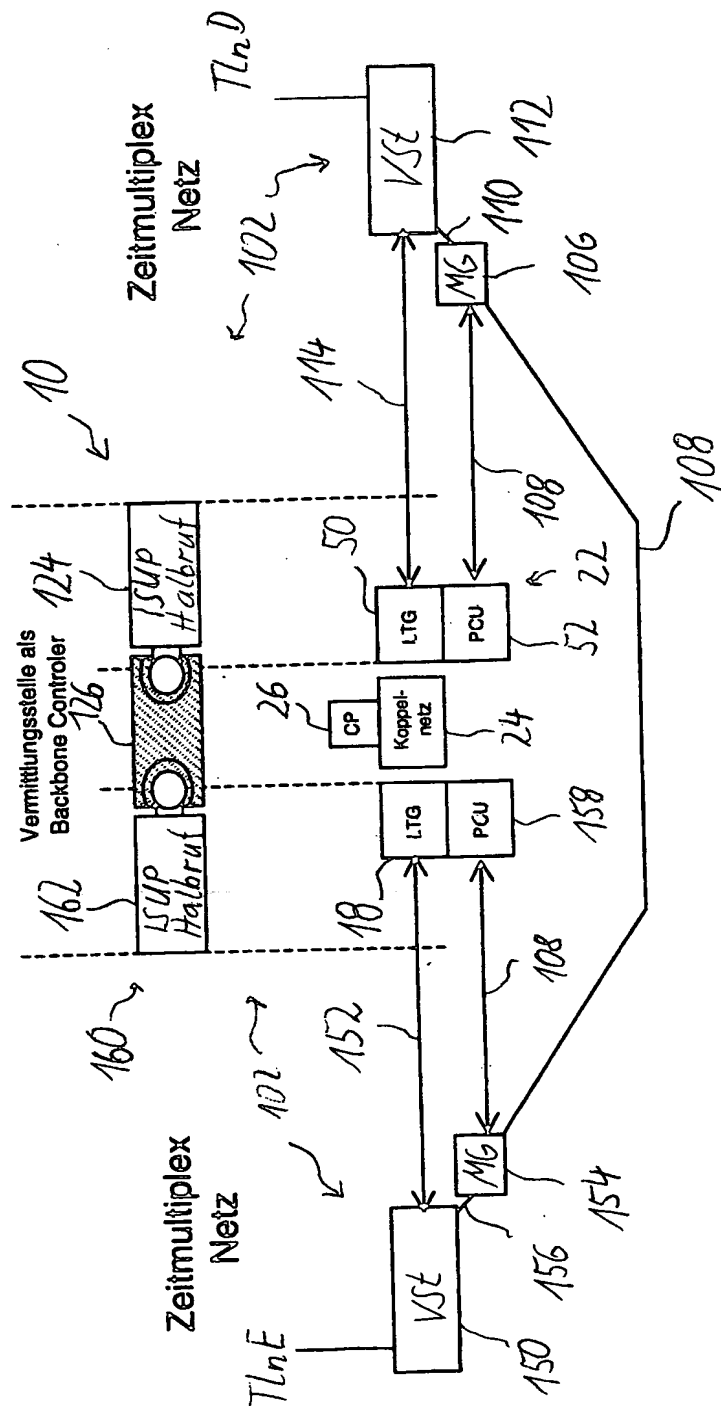
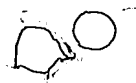
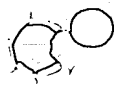


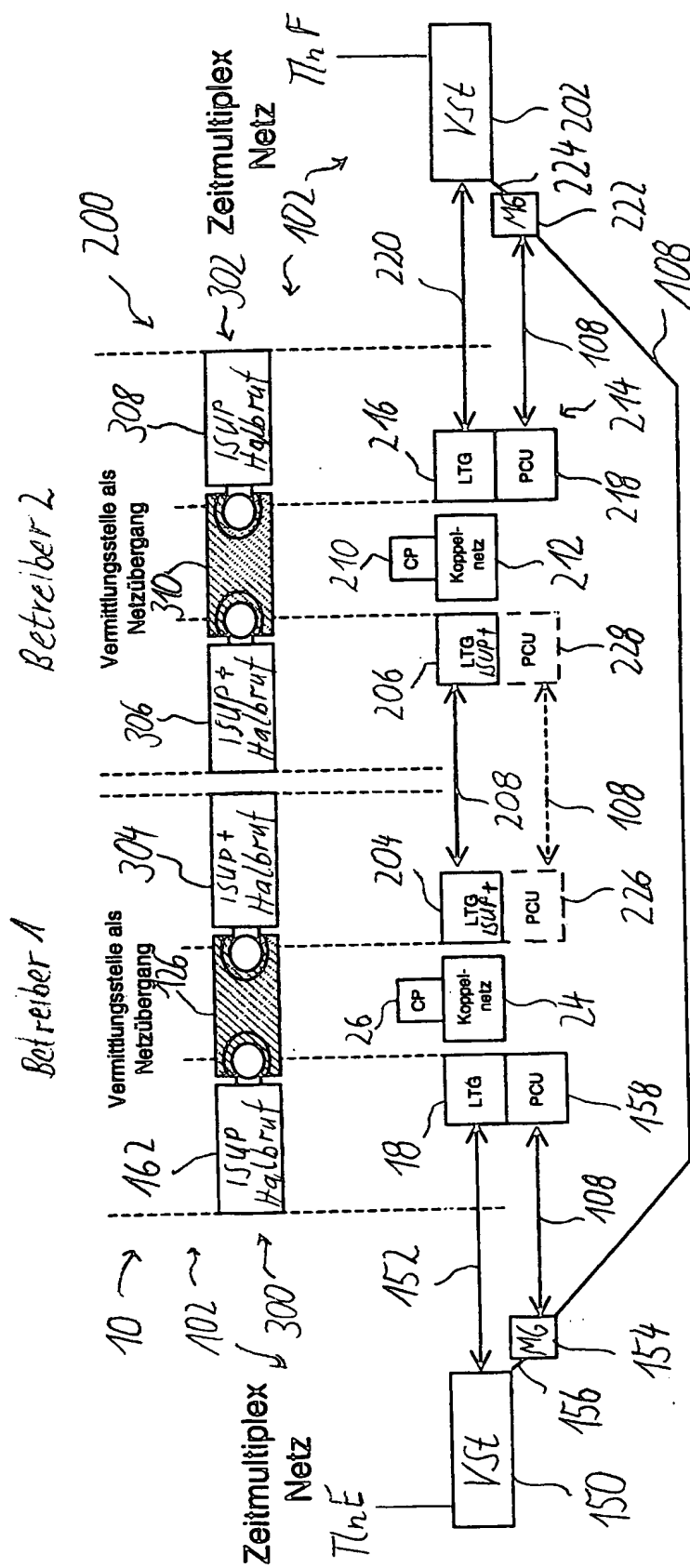
Fig. 2



***Paket-Netz* nur für Nutzkanal**

Fig. 3





Paket-Netz nur für Nutzkanal

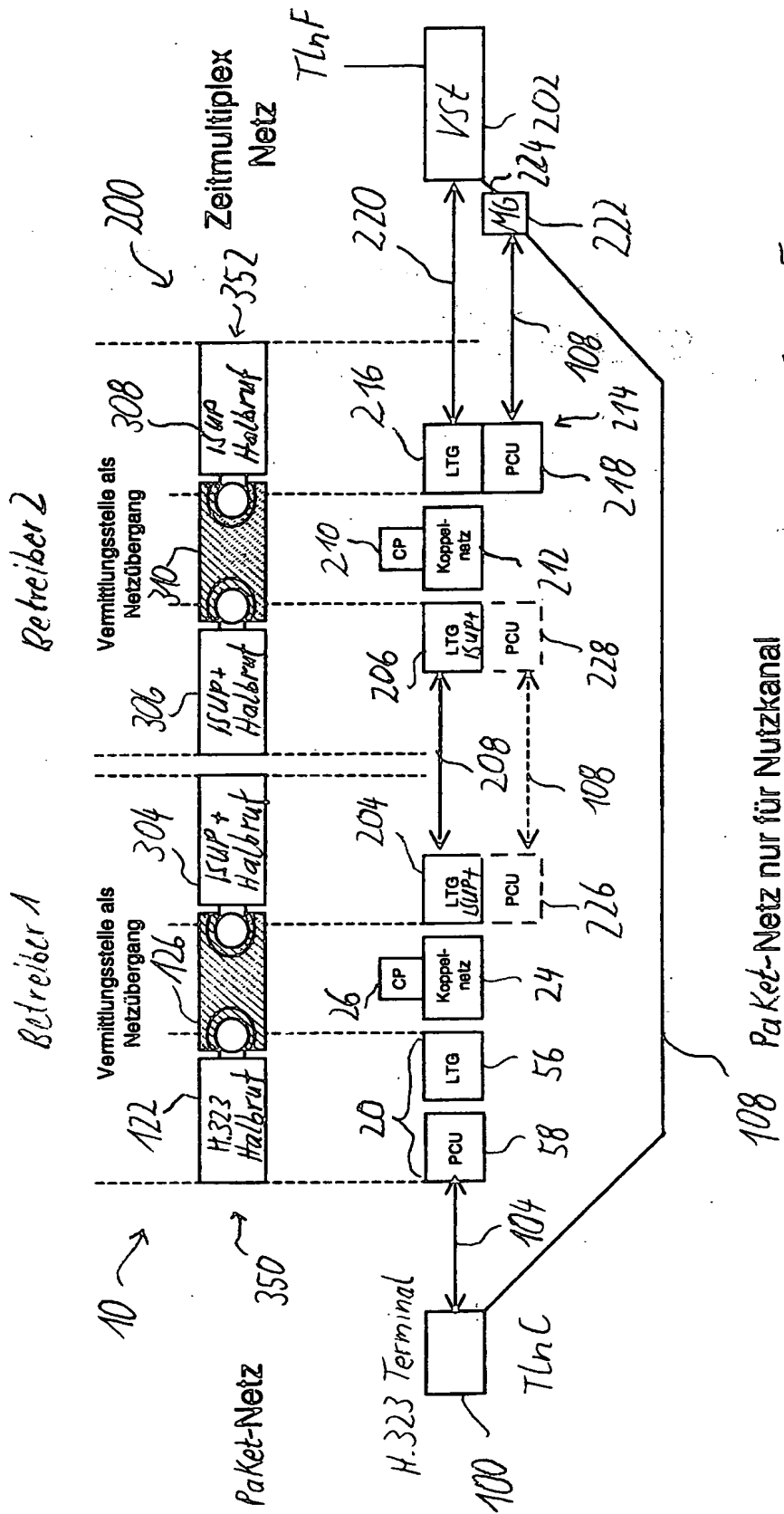


Fig. 5